

PAT-NO: JP403171616A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03171616 A

TITLE: MANUFACTURING DEVICE OF
INTERMETALLIC COMPOUND
SEMICONDUCTOR

PUBN-DATE: July 25, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SATO, RYOZO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

DAIWA HANDOTAI SOCHI KK

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP01310234

APPL-DATE: November 29, 1989

INT-CL (IPC): H01L021/205

US-CL-CURRENT: 117/89, 438/FOR.286

ABSTRACT:

PURPOSE: To sweep away the anxiety of adhesion of dust, and to obtain complete guarantee of film quality by a method wherein each wafer is retained in face down position on a susceptor which rotates with rotation axis line as the center point, and reaction gas is fed from the spraying hole located on the lower part.

CONSTITUTION: A susceptor 30, having a hole 31a

corresponding to the outside diameter of a wafer W, is selected, a plurality of wafers W are inserted into the selected susceptor 30 in face-down position, and they are stably retained by adding pressure-joining force using a pressing member 33. The susceptor 30 is engaged to each susceptor support 11, and a partition plate 4 and a cover 3 are attached to a frame 2. A rotary driving means 20 is started, each wafer W is revolved on a circular locus, and a reaction chamber 5 is heated up to 750°C, for example, by a heating means 50. Temperature is controlled by the coaction with a temperature detecting means 60. When mixed reaction gas is allowed to flow from a flowing hole 40, the reaction gas is formed into a film stream and streams in radial direction on the wafers W which are retained in face-down position, the reaction gas is exhausted to an exhaust gas treatment chamber, and an intermetallic compound semiconductor is grown on the wafers W.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平3-171616

⑤Int. Cl.⁵
H 01 L 21/205識別記号 庁内整理番号
7739-5F

⑬公開 平成3年(1991)7月25日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑭発明の名称 金属間化合物半導体の製造装置

⑯特 願 平1-310234

⑰出 願 平1(1989)11月29日

⑱発 明 者 佐 藤 充 三 神奈川県大和市上和田1044-4 大和半導体装置株式会社
内⑲出 願 人 大和半導体装置株式会 神奈川県大和市上和田1044-4
社

⑳代 理 人 弁理士 長島 悦夫

明 細 書

1. 発明の名称

金属間化合物半導体の製造装置

2. 特許請求の範囲

(1) 回転軸線を中心とする円軌跡上に複数のウエハをフェースダウンとして保持可能に形成されたサセプタと、このサセプタを回転軸線を中心として回転させる回転駆動手段と、サセプタ回転中において各ウエハにその下方から反応ガスを吹付ける吹付口とを備え、

前記吹付口を、各ウエハが前記円軌跡を1周する間に各ウエハへの反応ガス吹付位置が変るよう前記回転軸線に偏心配設されていることを特徴とする金属間化合物半導体の製造装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、複数枚を同時に処理する金属間化合物半導体の製造装置に関する。

[従来の技術]

高速特性を有する金属間化合物半導体の需要が益々高くなっている。

かかる金属間化合物半導体は、いわゆるCVD法、MB法等によって製造されるが、大量生産するために複数枚のウエハを同時に処理することが望まれる。

ここに、製造装置は、ウエハのローディング・アンローディング容易化やウエハ寸法変更に伴う追従性の便宜等から、いわゆるバンケーキ型とされているのが一般的である。一方、各半導体の膜厚均一性の観点からいわゆる自公転方式が提案されている。

すなわち、自公転方式のバンケーキ型製造装置の従来構造は、第5図に示す如く、回転軸線Zを中心としてモータ120で回転される回転枠体110に複数枚のウエハWを、第6図に示すように、半径Rの円軌跡上にフェースアップとして保持可能に形成されたサセプタ112を取付ける、とともに各ウエハWを各モータ113等を含む自転

機構で軸線Z1を中心として回転可能に形成されている。

一方、反応ガスの吹付口130は、回転軸線Zを中心として本体100の反応室101内に配設されている。例示の装置では、吹付口130からはⅢ族、その上方からV族の金属ガスが供給される。この反応ガスは、フィルムフローとなってウエハW上を流れ本体側方の排気口102を介して排気処理室に送られる。また、140は、ランプヒータ等からなる加熱手段で反応室101内を700～800℃に加熱するものである。

したがって、モータ120、各自転機構（モータ113）を回転させると、各ウエハWは第6図に示す如く、回転軸線Zを中心として公転しかつ各軸線Z1を中心として自転する。各ウエハWは、円軌路上を1周する間に固定化された吹出口130と位置的相対関係を変化させつつ反応ガスと接触することになり、各ウエハWの膜厚均一性が確約される。

本的対策とならない。

③ また、上記従来の自公転方式では、ウエハ寸法を変更したい場合に、サセプタ112を交換しなければならないが自転機構との着脱が複雑で作業能率が悪い。しかも、交換後に本体100の蓋部100aを取付けるときにウエハW上にゴミが付着することが多く、この点からも膜質保障が難しい。

④ さらに、ウエハWの寸法変更をすると、自転機構との関係から各ウエハWと吹付口130との相対位置が著しく相異し、その調整は不可能といってよい。したがって、反応ガスの吹付位置とウエハWとの距離的依存性が強い膜厚均一性が劣悪化し、ウエハW寸法への適用性が小さい。

⑤ もとより、回転枠体110内に多くの自転機構を設置しなければならないので、設備大型、コスト高となる。また、各自転機構への動力ケーブル等の処理が煩雑となる。

⑥ 一方、例えばⅢ族、V族の金属ガスは、独立に供給され、反応室101内で混合されるから、

〔発明が解決しようとする課題〕

ところで、上記従来装置では大量生産と膜厚均一性の観点から自公転方式・パンケーキ型とされているが、特に、半導体品質保障上並びに実際運用に際し、次のような問題点を有している。

① ウエハWはフェースアップとして保持され、かつその上方から反応ガスを吹付けている。しかし、半導体は所定温度下において反応ガスと接触させることにより熱反応生成されるものであるから、当然に吹付口130や本体1の内壁にも半導体相当物質が付着生成される。したがって、かかる付着物質（ゴミ）が自然落下しウエハW上に混入されることが多く、結晶欠陥が生じる。このため、各半導体の膜質に不均一化が生じるばかりか膜質劣悪による不良品となる。

② これに対して、各ウエハをフェースダウンとしてサセプタに支持させることが考えられる。しかし、この場合には自転機構が相当複雑となる、とともに自転機構からさらに異物が落下してウエハWに付着するという新たな問題が生じるので抜

半導体生成効率が悪い。

本発明は、上記従来問題点を解消するもので、その目的は膜厚均一性、膜質向上・均一性を保障しつつ小型・低コストで生産性の優れた金属間化合物半導体の製造装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、膜厚均一性の点から自転機構を排除しながら自転相当作用を発揮するものとされ、かつ膜質向上の点からウエハをフェースダウン保持させる構成とし、前記目的を達成するものである。

すなわち、本発明は、回転軸線を中心とする円軌路上に複数のウエハをフェースダウンとして保持可能に形成されたサセプタと、このサセプタを回転軸線を中心として回転させる回転駆動手段と、サセプタ回転中において各ウエハにその下方から反応ガスを吹付ける吹付口とを備え、

前記吹付口を、各ウエハが前記円軌路を1周する間に各ウエハへの反応ガス吹付位置が変るよう前記回転軸線に偏心配設されていることを特徴

とする。

〔作用〕

本発明では、各ウエハは回転軸線を中心として回転するサセブタにフェースダウンとして保持され、かつ下方の吹付口から反応ガスが供給されるのでゴミ付着の心配が一掃され膜質保障が完璧となる。

一方、各ウエハは回転軸線を中心とする円軌路上を周るが、吹付口はこの回転軸線と偏心配設されている。したがって、各ウエハは、等しく、円軌路上を1周する間に吹付口との相対位置関係つまり反応ガスとの接触状態が変わる。よって、自転機構を設けずして自転相当効果を受けられ膜厚均一性が保障される。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を図面を参照して説明する。

第1図は全体構成を示す縦断面図で、本金属間

るために石英からなり、また中央部には温度検出手段60を形成する温度検出器(サーモカップル)が埋設されている。なお、加熱手段50は、この仕切板4の材質からして誘導加熱方式に限定されるわけでない。抵抗加熱、ランプヒータ等々であってもよい。

一方、棒体2の下部には、貫通口2aが設けられ、側部には反応ガスの排気口6、6、…が設けられている。この排気口6の前には、排気均一化のためスクリーン8が配設されている。

次に、回転棒体10は、本体1内に配設され、各ウエハWに回転軸線Zを中心とする公転運動を行なわせる手段である。したがって、本体1の内側にベアリング14を介して回転自在に保持されている。この回転棒体10には、複数(この実施例では4本)の上部に係止部12を有するサセブタサポート11が立設されている。

この回転棒体10は、その内歯歯車13と噛合う駆動歯車21、シャフト22、モータ23からなる回転駆動手段20によって回転駆動され、回

化合物半導体製造装置は、大別して反応室5を形成するための本体1、反応室5内に回転可能に配設された回転棒体10、この回転棒体10に回転運動を付与する回転駆動手段20、回転棒体10に着脱自在とされたサセブタ30、このサセブタ30の下方に配設された反応ガスの吹付口40、反応室5内を例えば700～800℃に加熱するための加熱手段50、温度検出手段60とから構成され、サセブタ30にフェースダウン取付けされたウエハWにその下方から反応ガスを吹付け、かつ各ウエハWを回転軸線Zを中心とする円軌路上で公転させる、とともに各ウエハWと吹付口40との相対位置を、ウエハWが円軌路上で1周する間に時々刻々変更するようしていわゆる自転したと同一の作用効果を得られるように形成されている。

次に、主要構成要素を分説する。

本体1は、反応室5を形成するもので、棒体2、蓋体3、仕切板4とからなる。仕切板4は上部室7に配設される加熱手段50を誘導加熱方式とす

転数は半導体の膜厚(例えば500～600Å)、膜厚成長率(例えば3～30Å/sec)等々との関係から毎分当り数回転～数十回転されるものと選択されている。

さて、サセブタ30は、複数枚のウエハWをフェースダウンとして保持し、かつ各ウエハWを第2図に示す如く半径Rの円軌路上に周わすことができるように保持する手段である。

具体的には、サセブタ30は、円板形状の本体31等からなり、この本体31は加熱便宜のためにカーボン製とされ、かつ回転軸線Zを中心とする半径Rの円軌路上に等間配設された処理すべきウエハWの枚数と等しい数の穴31aが設けられている。また、その下面側にはストッパ32a付の石英からなるトレイ32が一体的に装着されている。サセブタ30全体は、係止部12との係合分離によりサセブタサポート11に着脱自在である。

したがって、各穴31aにウエハWを挿入すれば各ウエハWを円軌路上に保持できる。この際、

ウエハWを穴31a内でストッパ32aに安定支持させるために押圧部材33つまり重りが嵌挿される。この押圧部材33は2段径の円柱形状とされ材質はサセプタ本体31と同じカーボン製である。一方、穴31a内には段部31bが設けられているわけである。したがって、この段部31bと押圧部材33との大径部下面には、クリアランスCが形成され、押圧部材33の全重量を平均化してウエハWをストッパ32aに押圧可能である。

ここにおいて、回転駆動手段20を起動させれば回転棒体10が所定回転され、この回転力は各サセプタサポート11を介してサセプタ30を回転軸線Zを中心として真円回転させることができる。よって、各ウエハWは、公転される。

また、反応ガスの吹付口40は、サセプタ30すなわち各ウエハWの下方に配設されかつ回転軸線Zに対して偏心配設されている。吹付口40は、図示しない反応ガス供給手段に接続された管部41から供給された混合済反応ガス(例えば、Ⅲ族

とⅤ族の金属ガス)を各ウエハWのフェースに吹付けるために真円のラッパ形状とされ、棒体2の貫通口2aに嵌挿された支持部材42(偏心穴42a)で支持される。したがって、この実施例では互いに異なる位置に偏心穴42aが設けられた数種の支持部材42を交換することにより、吹付口40の回転軸線Zに対する偏心量(E_x , E_y)を容易に変更できる。

この実施例では、ウエハWの外径をD(例えば3インチ)としたとき、偏心量 E_x は、 $D/4 \sim D/2$ とされ、偏心量 E_y は $E_x/2$ すなわち $D/8 \sim D/4$ とされている。したがって、第2図に示めす如く、各ウエハWは半径Rの円軌路上を1周する間に吹付口40との相対位置が刻々に変化する。つまり、この発明では、生成膜厚はウエハWと反応ガスとの関与程度すなわち吹付口40とウエハWとの相対距離に依存するところ大であることに着目し、公転するウエハWに対して吹付口40の位置を偏心配設することによって相対的に変化させ、従来の自転機構を排除しながらその

自転作用と同様の作用を引起すことができるように構成している。

この意味において、吹付口40の形態等は上記ラッパ型に限定されず、例えば第4図に示した如く、管部41に接続された複数の分枝吹付口40a, 40b, ...を結果として回転軸線Zに偏心配設してもよいこと明白である。

次に、作用を説明する。

ウエハWの外径に応じた寸法の穴31aを有するサセプタ30を選択し、この選択サセプタ30に複数のウエハWをフェースダウンして嵌挿し、嵌挿後に押圧部材33で圧接力を加えて安定支持させる。

引続き、サセプタ30を各サセプタサポート11に係止させ、仕切板4、蓋体3を棒体2に装着する。

次いで、回転駆動手段20を起動させ、各ウエハWを円軌路上に公転させる。とともに加熱手段50によって反応室5内を例えば750℃に加熱する。温度検出手段60との協働により温度管理

される。

ここにおいて、吹付口40から混合済反応ガスを吹付けると、反応ガスはフェースダウン支持されたウエハW上をラジアル方向にフィルムストリームとなって流れ排気口6, 6, ...から図示しない排気処理室へ逃がされる。したがって、ウエハW上には金属間化合物半導体が生成される。

この際、各ウエハWは、第2図に示す如く、回転軸線Zを中心として公転するが、吹付口40は、両方向(第2図で左右方向と上下方向)に偏心量 E_x , E_y をもって偏心配設されている。これがため、各ウエハWと吹付口40の相対位置はサセプタ30の回転につれて時々刻々変化する。よって、各ウエハWの第2図に示す各局部A, B, C, Dは、等しく、吹付口40に接近・離反しながら移動する。

第2図、第3図において、あるウエハWの局部A, Bに着目すれば、状態①の場合には局部A側の膜厚が大きく局部B側が小さい。状態③ではこの逆となる。また、状態②、④では局部A, B間

の中央の膜厚が大きくなる。この現象は局部C、Dについても同様である。よって、各局部A、B、C、Dは円軌跡上を1周する間に結果として総膜厚が平均化して生成され、全面的に均一膜厚となる。

しかして、この実施例によれば、公転するサセプタ30にフェースダウン支持された複数のウエハWへ下方配設された吹付口40より反応ガスを吹付け、かつ吹付口40のサセプタ回転軸線Zに対する偏心配設により各ウエハWと吹付口40との相対位置を変化させる構成とされているので、吹付口40に付着したゴミがウエハW上に落下付着することがなく膜質を高品質に保て、かつ各ウエハの総膜厚を同一とでき膜厚均一性を保障しつつ多数の半導体を能率良く同時生産できる。

また、反応ガスの吹付口40を偏心配設するだけで自転相当作用を保障しながら、従来の自転機構を一掃できるのでコストを大幅に引下げられ、かつサセプタ30の構造が簡素となり回転駆動手段20等々とともに小型化できる。

対する相対位置すなわち偏心量(E_x 、 E_y)を容易に変更できる。この点からもウエハWの各寸法への適用性が広い。

さらにまた、押圧部材33で簡単にウエハWを安定保持でき、また、押圧部材33はサセプタ30と同じ材質(カーボン)製とされているからウエハWを均一加熱できる。

[発明の効果]

本発明は、複数枚のウエハをフェースダウンとして公転可能に保持するサセプタ、公転運動させる回転駆動手段、ウエハの下方に偏心配設された反応ガスの吹付口を設け、ウエハに下方から反応ガスを吹付けるとともに各ウエハが円軌跡上を1周する間に吹付口との関係において自転相当作用が受けられる構成としたので、ゴミ付着、多数の自転機構に基づく膜質劣悪、コスト高、大型化等の従来欠点を一掃し、膜質と膜厚均一性を保障できる小型・低コストかつ取扱容易で生産性を飛躍的に向上できる金属間化合物半導体の製造装置を

また、サセプタ30に従来自転機構(113)を内蔵させなくともよいから、ウエハWのローディング・アンローディングが極めて簡単・迅速に行なえ、さらにサセプタ30の穴31aの径を適宜としかつサセプタ30を複数個準備しておけば、いずれの寸法のウエハWにも適用できる。

また、吹付口40およびサセプタ30の回転駆動手段20が、ともにサセプタ30の下方に配設されているので、サセプタ30にウエハWを装着した状態でその上方からローディング・アンローディングができ、その作業能率を著しく向上できる。

また、反応室5と加熱手段50とが接近配設できるから、熱効率が高くかつ温度コントロールが迅速・正確となる。一方において、吹付口40は加熱手段50から遠ざかるので、吹付口40に無駄な膜厚を生成させることがなく反応ガスの労費を軽減でき、清掃・メンテナンスを半減できる。

さらに、吹付口40は、偏心穴42aを有する支持部材42で固定されるので、サセプタ30に

提供できる。

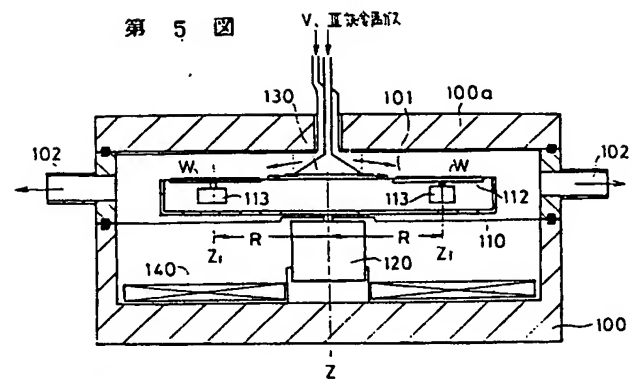
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の全体構成を示す縦断面図、第2図は同じくウエハと吹付口との相対位置変化を説明するための図、第3図は同じくウエハの公転位置と膜厚との関係を説明するための図、第4図は吹付口の変形例を示す図、第5図、第6図は従来の自公転方式パンケーキ型製造装置を示し、第5図は縦断面図および第6図はウエハの自転および公転を説明するための図である。

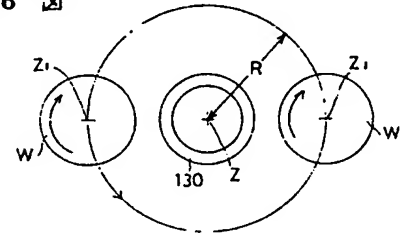
- 1…本体、
- 5…反応室、
- 10…回転棒体、
- 11…サセプタサポート、
- 20…回転駆動手段、
- 30…サセプタ、
- 32…トレイ、
- 40…反応室ガスの吹付口、

40a, 40b, 40c, 40d...分枝吹付口
(吹付口)、
50...加熱手段、
W...ウエハ、
Z...回転軸線。

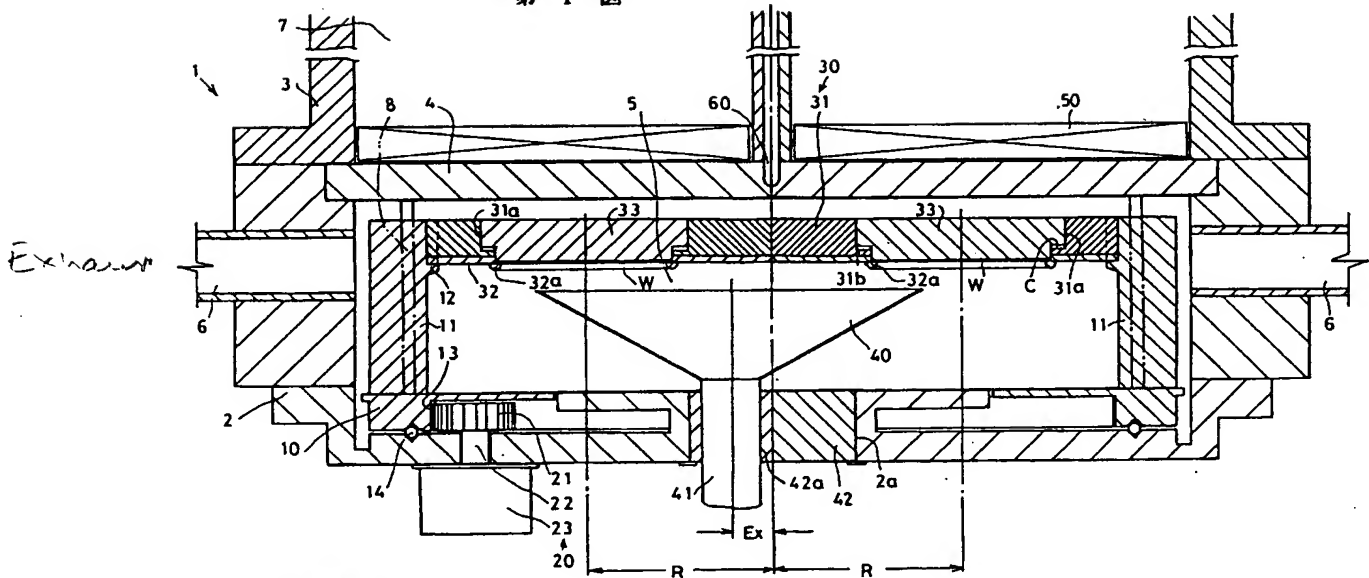
出願人 大和半導体装置株式会社
代理人 弁理士 長 島 悦 夫



第 6 図

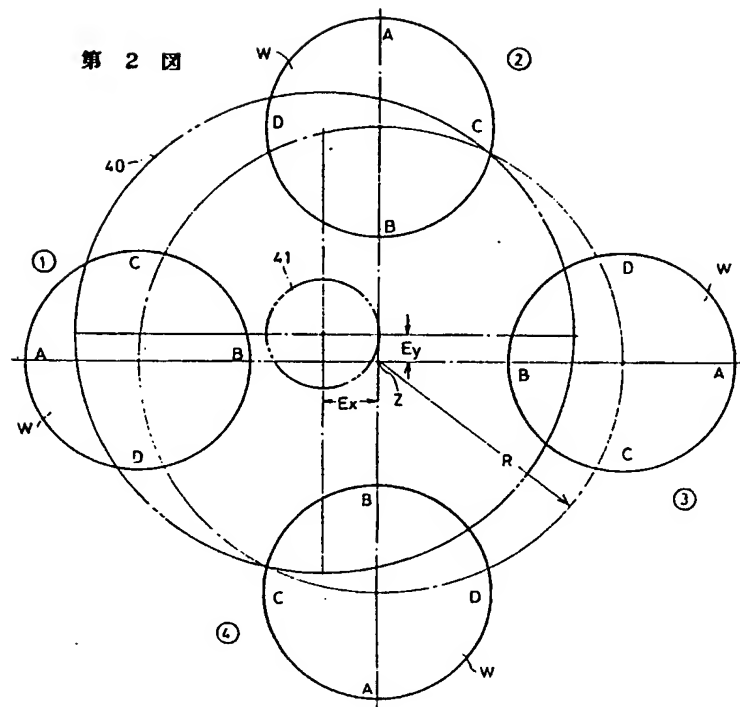


第 1 図

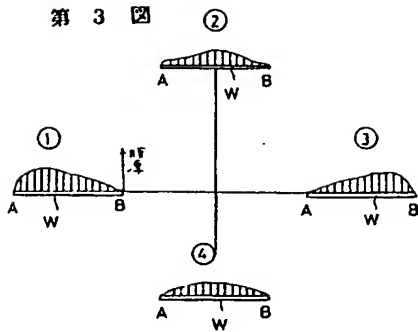


20...回転駆動手段
30...サセクタ
40...反応室ガスの吹付口
40a, 40b, 40c, 40d...分枝吹付口
(吹付口)
W...ウエハ
Z...回転軸線

第 2 図



第 3 図



第 4 図

